

O b s a h

	strana :
Předmluva	5
ÚVOD (M. Hejtmánek)	5
Před cvičením	5
Během cvičení	5
Protokol	5
Biologický pokus	6
Plánování pokusu	7
Pravidla experimentování	7
1. POZOROVÁNÍ A POKUS NA LABORATORNÍM ZVÍŘETI (M. Hejtmánek) 9	
Studijní příprava	9
Laboratorní zvířata	9
Zacházení se zvířetem	9
Příprava zvířat k pokusu	9
Laboratorní myš	10
Cíl cvičení	11
1. úkol. Vliv anestetika na organismus	11
2. úkol. Pitva myši	12
2. STATISTICKÉ HODNOCENÍ EXPERIMENTÁLNÍCH VÝSLEDKŮ (K. Lenhart) 15	
Studijní příprava	15
Cíl cvičení	15
A. Popis statistických souborů	15
B. Srovnávání statistických souborů	15
3. úkol. Proměnlivost výšky a hmotnosti lidského těla	18
4. úkol. Diuretický účinek látky	22
5. úkol. Účinek hormonu	22
6. úkol. Vliv látky L na krevní tlak	23
7. úkol. Toxický účinek	23
8. úkol. Měrná hmotnost moči	23
9. úkol. Krevní tlak	23
3. PŘÍPRAVA NATIVNÍHO PREPARÁTU A MĚŘENÍ BUNĚKY (M. Hejtmánek) 24	
Studijní příprava	24
Cíl cvičení	24
10. úkol. Příprava nativního preparátu a centrování objektu	24
11. úkol. Měření výšky buňky. Optické roviny	25
12. úkol. Měření délky a šířky buňky	25
4. ORGANIZACE ŽIVÝCH SOUSTAV (N. Hejtmánková)	27
Studijní příprava	27
Charakteristika prokaryontní buňky	27
Charakteristika eukaryontní buňky	27

Rozdíly v organizaci prokaryotní a eukaryotní buňky	28
Cíl cvičení	28
13. úkol. Vizualizace a průkaz bakteriálních virů	28
14. úkol. Prokaryotní buňka v nativním a trvalém preparátu	29
Homogenní imerze	29
15. úkol. Rostlinná buňka	30
16. úkol. Savčí epitelová buňka v nativním preparátu	31
17. úkol. Vitální barvení mitochondrií	31
18. úkol. Živočišná buňka v kultuře	32
5. BIOPOLYMERY (J. Kunert, M. Hejtmánek²)	34
Studijní příprava	34
Topochemická reakce	34
Specifita a citlivost reakce	34
Kontrolní stanovení	35
Kvantitativní stanovení	35
Cíl cvičení	35
19. úkol. Důkaz DNA Feulgenovou reakcí	35
Princip Feulgenovy reakce	36
20. úkol. Rozlišení jaderné DNA a RNA fluorescenční	36
mikroskopii (2)	36
21. úkol. Důkaz hemoglobinu	37
22. úkol. Důkaz tuků v živočišné tkáni	37
6. ENZYMOVÁ AKTIVITA (J. Kunert, M. Hejtmánek²)	39
Studijní příprava	39
Katalytická funkce enzymů	39
Stavba enzymové molekuly	39
Specifičnost působení	39
Mechanismus působení	39
Enzymová kinetika	40
Aktivátory a inhibitory	40
Rozdělení enzymů	40
Cíl cvičení	41
23. úkol. Průkaz redukčních enzymů v buňkách prvoků	41
24. úkol. Průkaz redukčních enzymů v buňkách jater	41
25. úkol. Účinek proteolytických enzymů	42
26. úkol. Průkaz slinné amylázy člověka	42
27. úkol. Změny pH při buněčném trávení (2)	43
28. úkol. Průkaz peroxidázy v krevním séru	44
7. AUTOORGANIZAČNÍ PROCESY (M. Hejtmánek)	46
Studijní příprava	46
Cíl cvičení	46
29. úkol. Vznik nadmolekulární struktury autoorganizací	46
30. úkol. Koacervátová struktura v organismu	47
31. úkol. Autoorganizace molekul do koacervátové soustavy	48

8. <u>BIOMEMBRÁNY A OSMÓZA (J. Kunert, M. Hejtmánek²)</u>	49
Studijní příprava	49
Difúze a osmóza	49
Osmotický tlak a osmolarita	49
Osmóza v živých buňkách	50
V hypotonickém roztoku	50
V hypertonickém roztoku	50
Vznik a složky osmotického tlaku	50
Význam osmotických jevů	51
Membránová rovnováha	51
Cíl cvičení	53
32. úkol. Rozpad plazmatické membrány erytrocytů	53
33. úkol. Změna tvaru krvinek v hypertonickém prostředí	54
34. úkol. Transport barviva do živých buněk	54
35. úkol. Průběh plazmolýzy a deplazmolýzy (2)	55
36. úkol. Vliv plazmolytika na průběh plazmolýzy	55
37. úkol. Srovnání plazmolytického účinku roztoků sacharózy a chloridu sodného	56
38. úkol. Traubeho měchýřek (2)	57
9. <u>DĚDIČNOST JAKO FUNKCE MOLEKUL (M. Hejtmánek, J. Kunert²)</u>	58
Studijní příprava	58
Cíl cvičení	58
Genetické riziko chemických látek	58
Mutagenní aktivita látek	58
1. Orientační testy	58
2. Testy na savcích	59
39. úkol. Komplementarita bází v DNA	60
40. úkol. Replikace	60
41. úkol. Replikace	60
42. úkol. Transkripce	60
43. úkol. Translace	60
44. úkol. Transkripce a translace	61
45. úkol. Část molekuly inzulínu	61
46. úkol. Hemoglobin	61
47. úkol. Patologický hemoglobin	61
48. úkol. Fenylylketonurie	61
49. úkol. Alfa řetězec lidského hemoglobinu (2)	62
50. úkol. Začátek beta řetězce hemoglobinu (2)	62
51. úkol. Začátek beta řetězce patologického hemoglobinu (2)	62
52. úkol. Posunová mutace (2)	62
53. úkol. Genová mutace (2)	62
54. úkol. Mechanismus účinku chemomutagenu	63
55. úkol. Sekvence aminokyselin u enzymu (2)	63
56. úkol. Test mutagenity chemických látek na bakteriích	63

10. REPRODUKCE BUNĚK (N. Hejtmánková),.....	64
Studijní příprava	64
Obecná charakteristika buněčného cyklu eukaryontní buňky	64
Terminologická poznámka	65
Cíl cvičení	65
57. úkol. Mitotické dělení rostlinné buňky	65
58. úkol. Mitóza živočišné buňky	66
59. úkol. Rozmnožování buněk pučením	66
11. DIFERENCIACE A MORFOGENEZE BUNĚK (M. Hejtmánek, H.Lýsek²)	68
Studijní příprava	68
Buněčná diferenciace	68
Molekulární podklad diferenciace	68
Morfogeneze	68
Molekulární podklad morfogeneze	68
Posloupnost morfogenních procesů	68
Cíl cvičení	69
60. úkol. Konidiogeneze	69
61. úkol. Klíčení spór	70
62. úkol. Rýhování zygoty a vývoj zárodku (2)	71
63. úkol. Buněčný dimorfismus	71
12. MEIÓZA A GAMETOGENEZE (N. Hejtmánková, M. Hejtmánek²)	73
Studijní příprava	73
Pohlavní buňky	73
Cíl cvičení	73
Meióza - přehled	73
64. úkol. Spermatogeneze a meióza (2)	74
65. úkol. Spermatogeneze u člověka	77
66. úkol. Vliv cytostatika na spermatogenezi	77
13. BUNĚČNÉ JÁDRO, CHROMOZÓMY A CHROMOZÓMOVÉ MUTACE (N. Hejtmánková, V. Chalupová²)	78
Studijní příprava	78
Cíl cvičení	78
67. úkol. Struktura jádra v jaterní buňce	78
68. úkol. Pozorování živého jádra a jadérka v rostlinné buňce	78
69. úkol. Preparace a barvení polyténních chromozómů	79
70. úkol. Pozorování chromozómových aberací (2)	80
14. STRUKTURA LIDSKÝCH CHROMOZÓMŮ (N. Hejtmánková, M.Hejtmánek²)	82
Studijní příprava	82
Cytogenetika	82

Karyotyp	82
Určení počtu chromozómů	82
Stanovení karyotypu člověka	82
Klasifikace lidských chromozómů	82
Identifikace chromozómů	83
Cytogenetická symbolika	83
Pohlavní chromatin	84
Cíl cvičení	84
71. úkol. Lidský karyotyp	84
72. úkol. X-chromatin v buňkách bukové sliznice (2)	85
73. úkol. Chromozómy člověka	86
74. úkol. X-chromatin člověka u neutrofilů	86
75. úkol. Y-chromatin v jádrech buněk z bukové sliznice (2)	86
15. <u>STRUKTURÁLNÍ PŘESTAVBY A ODCHYLKY V POČTU CHROMOZÓMŮ</u>	
<u>U ČLOVĚKA (V. Chalupová)</u>	88
Studijní příprava	88
Chromozómové a genomové mutace	88
Nondisjunkce	88
Mutace autozómů a gonozómů	88
Ukazatelé vývojových vad	88
Cíl cvičení	89
76. úkol. Vyvážená translokace	89
77. úkol. Patologické karyotypy	92
78. úkol. Meiotické nondisjunkce	94
79. úkol. Mitotické nondisjunkce	97
16. <u>DERMATOGLYFIKA (E.Weigl)</u>	99
Studijní příprava	99
Papilární linie	99
Hodnocení	99
Dědičnost	99
Papilární linie na dlaních	99
Význam	100
Cíl cvičení	100
80. úkol. Určení základních obrazců na prstech	101
81. úkol. Určení genotypu	101
82. úkol. Hodnocení papilárního terénu dlaně	102
17. <u>INTERAKCE ALELNÍCH GENŮ (M.Hejtmánek, K.Lenhart)</u>	103
Studijní příprava	103
1. Úplná dominance	103
2. Neúplná dominance	103
3. Kodominance	103
Postup při řešení úkolů	104
Cíl cvičení	104
a) <u>Princip segregace v modelu</u>	104

83. úkol. Náhodné párování alel	104
b) <u>Monohybridismus s úplnou dominancí</u>	106
84. úkol. Dědičnost charakteru srsti u morčete	106
85. úkol. Dědičnost charakteru srsti u králíka	106
86. úkol. Dědičnost barvy očí u člověka	106
87. úkol. Dědičnost barvy srsti u myši	106
88. úkol. Dědičnost chuťové schopnosti u člověka	107
89. úkol. Dědičnost monofaktoriálně založeného onemocnění	107
90. úkol. Cherubinismus	107
91. úkol. Anodoncie	107
92. úkol. Prognatie	107
93. úkol. Voštinovité zuby	107
94. úkol. Torus palatinus	108
95. úkol. Makrodoncie	108
c) <u>Monohybridismus s neúplnou dominancí</u>	108
96. úkol. Neúplně dominantní dědičnost barvy peří	108
97. úkol. Nemoc podmíněná AR	108
98. úkol. Dědičnost srpkovitosti krvinek	108
99. úkol. Dědičnost srpkovité anémie	109
d) <u>Monohybridismus s kodominancí</u>	109
100. úkol. Dědičnost krevně skupinového systému MN	109
e) <u>Dihybridismus s úplnou dominancí v obou znacích</u>	110
101. úkol. Dědičnost charakteru srsti u morčete	110
102. úkol. Dědičnost barvy očí a levorukosti	110
f) <u>Mnohotná alelie a letální geny</u>	110
103. úkol. Dědičnost barvy srsti u myši, založená mnohotnou alelickou sérií	110
104. úkol. Dědičnost krevně skupinového systému ABO	110
105. úkol. Sekretorství antigenů systému ABO	111
106. úkol. Dědičnost Rh faktoru	112
g) <u>Dihybridismus s úplnou dominancí v jednom znaku a kodominancí ve druhém znaku</u>	112
107. úkol. Rozštěp rtu a patra, krevní skupina MN	112
108. úkol. Porucha vytváření zubní skloviny a krevní skupiny	112
109. úkol. Charakteristické vlastnosti zubů	113
110. úkol. Převislý skus	113
111. úkol. Hypokalcifikace a krevně skupinové systémy	113
18. <u>INTERAKCE NEALELNÍCH GENŮ (K.Lenhart)</u>	114
Studijní příprava	114
Rozdělení znaků	114
Charakteristika multigenní dědičnosti	114
Cíl cvičení	114
a) <u>Interakce s nezměněným štěpným poměrem</u>	114
112. úkol. Dědičnost barvy peří	115
113. úkol. Dědičnost barvy srsti	115
b) <u>Interakce se změněným štěpným poměrem</u>	115
1. Epistáze	115
114. úkol. Dědičnost barvy srsti u hlodavců	115

115. úkol. Recesivní epistáze u člověka	115
2. Geny komplementární	116
116. úkol. Dědičnost barvy peří kura domácího	116
3. Geny duplicitní	116
117. úkol. Dědičnost barvy pokožky u člověka	116
118. úkol. Skupinový systém Lewis a sekretorství	116
19. <u>DĚDIČNOST A POHLAVÍ (K. Lenhart)</u>	118
Studijní příprava	118
Znaky vázané na pohlaví	118
Pravidla GR a GD dědičnosti	118
Znaky pohlavím ovládané	118
Znaky pohlavím ovlivněné	118
Cíl cvičení	118
a) <u>Dědičnost znaku vázaného na pohlaví</u>	119
119. úkol. Dědičnost hemofilie	119
120. úkol. Dědičnost daltonismu	119
121. úkol. Dědičnost barvy srsti	119
122. úkol. Dědičnost nemoci vázané na pohlaví	119
123. úkol. Fosfátový diabetes	119
124. úkol. Hypoplázie zubní skloviny	119
125. úkol. Dědičnost krevní skupiny Xg	120
b) <u>Dědičnost pohlavím ovládaná a ovlivněná</u>	120
126. úkol. Dědičnost hypospádie	120
127. úkol. Dědičnost lysivosti	121
20. <u>GENOVÁ VAZBA A MAPOVÁNÍ CHROMOZÓMŮ (M. Hejtmánek)</u> ...	122
Studijní příprava	122
Umístění genů	122
1. Vazbová fáze cis	122
2. Vazbová fáze trans	122
Zápis vázaných genů	122
Změny vazbové fáze	122
Síla vazby	124
Testování genové vazby	124
Mapování lidských genů metodou buněčné hybridizace	125
Cíl cvičení	125
a) <u>Genová vazba při zpětném křížení</u>	125
128. úkol. Křížení typu AaBb x aabb při úplné vazbě	125
129. úkol. Křížení typu AaBb x aabb při neúplné vazbě	125
130. úkol. Zpětné křížení potkanů	125
131. úkol. Vazba genů u drozofily	126
b) <u>Genová vazba u člověka</u>	126
131. úkol. Zjišťování genové vazby v rodině	126
132. úkol. Rh faktor a eliptocytóza	127
133. úkol. Genová vazba u krevních skupin	127
134. úkol. Asociace znaků	128

c) <u>Lokalizace lidských genů</u>	128
135. úkol. Lokalizace genů kódujících enzymy	128
136. úkol. Lokalizace HLA a P lokusů	128
d) <u>Změna fenotypu při rekombinaci</u>	128
136-a úkol. Rekombinace u kvasinky	128
21. <u>GENOVÁ KONTROLA METABOLISMU (M. Hejtmánek).....</u>	130
Studijní příprava	130
Genová exprese	130
Genové produkty	130
Geny a metabolické dráhy	130
Blokády	131
Odkrývání heterozygotů	131
Cíl cvičení	131
137. úkol. Biosyntéza argininu	131
138. úkol. Biosyntéza některých aminokyselin	132
139. úkol. Galaktosemie	132
140. úkol. Přeměna fenylalaninu na melanin	132
141. úkol. Zátěžový test	132
142. úkol. Biosyntéza glykoproteinu systému ABO	132
22. <u>GENOVÁ KONTROLA IMUNITY (K.Lenhart).....</u>	134
Studijní příprava	134
Cíl cvičení	134
Základní pojmy	134
1. <u>Charakteristika polymorfismu HLA systému</u>	135
143. úkol. Stanovení počtu haplotypů	135
144. úkol. Stanovení počtu genotypů	135
145. úkol. Počet fenotypů - pro jednotlivé lokusy	136
146. úkol. Počet fenotypů - pro skupiny lokusů	136
2. <u>Rozbor segregace HLA alel v rodinách</u>	136
147. úkol. Určení genotypu podle fenotypu HLA	137
148. úkol. HLA fenotypy členů rodiny	137
149. úkol. HLA fenotypy při sporech o otcovství	138
3. <u>Studium HLA genetické struktury populace</u>	138
Návod k řešení příkladů	138
150. úkol. Výpočet četnosti jedinců určitého HLA genotypu v populaci	139
151. úkol. Četnost jedinců určitého HLA fenotypu v populaci	139
152. úkol. Výpočet genotypové četnosti	139
153. úkol. Výpočet fenotypové četnosti	139
4. <u>Výběr dárce pro transplantace</u>	139
154. úkol. Určení fenotypů možných dárců	140
155. úkol. Četnost kompatibilních jedinců v populaci	140
Tabulka: Relativní četnost (%) HLA alel a HLA antigenů	141

23. <u>GENEALOGICKÁ METODA (K. Lenhart)</u>	144
Studijní příprava	144
Cíl cvičení	144
I. <u>Rozbor rodokmenů</u>	
1. Autozomálně dominantní typ dědičnosti	144
2. Autozomálně recesivní typ dědičnosti	144
3. Gonozomálně dominantní typ dědičnosti	145
4. Gonozomálně recesivní typ dědičnosti	145
156. úkol. Rozbor rodokmenů	145
II. <u>Příbuzenské sňatky - výpočet koeficientu inbrídingu</u>	150
157. úkol. Výpočet koeficientu inbrídingu	152
24. <u>STUDIUM DVOJČAT (M. Hejtmánek)</u>	156
Studijní příprava	156
Vztah mezi dědičností, prostředím a proměnlivostí fenotypu	156
Účel studia dvojčat	156
Princip metody genetického rozboru dvojčat	156
Odhad podílu dědičnosti a prostředí na vzniku znaku	156
Rozdělení nemocí podle podílu genetických faktorů na jejich vzniku	157
Odhad penetrance genu	157
Cíl cvičení	157
158. úkol. Křivice	157
159. úkol. Vrozené vykloubení kyčle	158
160. úkol. Schizofrenie	158
161. úkol. Hypertenzní nemoc	158
162. úkol. Padoucnice	158
163. úkol. Schizofrenie	158
164. úkol. Konkordance u MZ a DZ dvojčat u nemocí	158
165. úkol. Výška těla, hmotnost a IQ u MZ a DZ dvojčat	158
166. úkol. Rozštěp rtu a patra	159
167. úkol. Rozměr obličeje a lebky	159
168. úkol. Prořezávání zubů	159
169. úkol. Cukrovka	159
170. úkol. Fenylketonurie	159
171. úkol. Migréna	159
25. <u>GENETIKA POPULACÍ (K. Lenhart, M. Hejtmánek)</u>	160
Studijní příprava	160
Cíl kapitoly	160
Symboly	160
Postup při řešení	160
Limitní forma HW zákona	161
a) <u>Autozomální geny v populaci</u>	161
172. úkol. Dědičnost Rh faktoru	161
173. úkol. Rh faktor	161
174. úkol. Barva očí	161
175. úkol. Schopnost rozlišit PTC	161

176. úkol. Albinismus	161
177. úkol. Mukoviscidóza	161
178. úkol. Mukoviscidóza	162
179. úkol. Amaurotická idiocie	162
180. úkol. Fenylketonurie	162
181. úkol. Cukrovka	162
182. úkol. Četnosti recesivních alel pro nemoci	162
183. úkol. Srpkovitost	162
184. úkol. Dens caninus	162
185. úkol. Prognatie a progenie	162
186. úkol. Palatoschisis	162
187. úkol. Trema	163
b) <u>Gonozomální geny v populaci</u>	163
188. úkol. Daltonismus	163
189. úkol. Hemofilie A, B	163
190. úkol. Enzymopatie	163

26. GENETICKÁ PROGNÓZA (M. Hejtmánek, K.Lenhart)..... 164

Studijní příprava	164
Genetické poradenství	164
Účel poradenské služby	164
Hodnocení rizika postižení	164
Údaje potřebné pro předpověď	164
Cíl cvičení	164
Způsob řešení v příkladech	164
1. příklad. Choroba podmíněná AD	164
2. příklad. Choroba podmíněná AR	166
3. příklad. Choroba podmíněná GD	166
4. příklad. Choroba podmíněná GR	167
Empirické riziko	168
Postup při stanovení prognózy	168
Situace I	168
Situace II	169
Situace III	169
Přístup k řešení úkolů	170
191. úkol. Albinismus	170
192. úkol. Mukoviscidóza	170
193. úkol. Hluchoněmost	170
194. úkol. Neurofibromatóza	171
195. úkol. Nitroušní nedoslýchavost	171
196. úkol. Marfanův syndrom	171
197. úkol. Syndaktylie	171
198. úkol. Hemolytická sférocytární anémie	171
199. úkol. Hemofilie	171
200. úkol. Daltonismus	171
201. úkol. Katarakta	171
202. úkol. Šeroslepost	171
203. úkol. Hypokalcifikace zubů	172

	<u>strana</u>
204. úkol. Porucha matrice zubní skloviny	172
205. úkol. Anodoncie	172
206. úkol. Diastema mediale	172
207. úkol. Torus palatinus	172
27. <u>ORGANISMY A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ (H. Lýsek)</u>	173
Studijní příprava	173
Medicínské aspekty současného stavu životního prostředí	173
I. <u>Vliv abiotických faktorů na organismy (N.Hejtmánková)</u>	174
Studijní příprava	174
208. úkol. Fotodynamický účinek světla	174
209. úkol. Protistocidní účinek UV záření	175
210. úkol. Vliv jedů na organismus	176
211. úkol. Účinek detergentů a olejů na organismus	177
II. <u>Vzájemné vztahy organismů v ekosystémech</u>	177
a) Trofické vztahy (V.Chalupová)	177
212. úkol. Postavení člověka v trofických řetězcích	177
213. úkol. Biologické hromadění škodlivých látek	179
Hromadění radioaktivních látek	179
Hromadění chemických látek	180
214. úkol. Vztahy mezi populacemi v heterogenním ekolo- gickém systému	181
b) <u>Amenzalizmus a predace (N.Hejtmánková¹, V. Chalupová²)</u>	181
215. úkol. Vliv alicinu na prvoky (1)	181
216. úkol. Vliv fytoncidů na růst houby (1)	182
217. úkol. Účinek ovicidních hub (2)	182
218. úkol. Destruenti keratinových adnexů (1)	183
c) <u>Parazitismus (D. Šromová¹, H.Lýsek², N. Hejtmánková³)</u>	184
219. úkol. Dermatofyt v patologickém materiálu (3)	184
220. úkol. Makromorfologie dermatofytů (3)	184
221. úkol. Dermatofyty v mikrokultuře (3)	184
222. úkol. Parazitické trichomonády (2)	185
223. úkol. Parazitické měňavky (2)	186
224. úkol. Morfologie vývojových stádií Trypanosoma sp.(2)	186
225. úkol. Pitva škrkavky (1)	187
226. úkol. Vývojová stádia Ixodes ricinus (1)	188
227. úkol. Modelové přírodní ohnisko (1)	189
228. úkol. Sarcoptes scabiei (1)	191
Dodatek k parazitologickým úkolům (1)	193
28. <u>EVOLUČNÍ FAKTORY (M. Hejtmánek)</u>	194
Studijní příprava	194
Cíl cvičení	194
229. úkol. Genetická rovnováha a posun v populaci	194
230. úkol. Genový posun	195
231. úkol. Selektce proti recesivním homozygotům	196

XII

	<u>strana</u>
232. úkol. Preference heterozygotů	197
233. úkol. Selektce, adaptivní hodnota a genetická zátěž	198
Použitá literatura	200
Poděkování	200